Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



# Die Ähnlichkeit im Baue der äußeren weiblichen Geschlechtsorgane bei den Locustiden und Akridiern dargestellt auf Grund ihrer Entwicklungsgeschichte.

Von Dr. V. **Graber**,

Lehrer am II. Staatsgymnasium in Graz.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. März 1870.)

Das Studium der classischen Schrift „Recherches sur l'armure génitale des Insectes Orthopteres" von Lacaze-Duthiers [1]), die mir leider lange unzugänglich gewesen, gab meinem Streben, die Entwicklung der *Orthoptera Saltatoria* eingehender zu untersuchen, einen neuen Impuls.

Fand ich doch unter den Ansichten dieses Entomotomen über die morphologische Bedeutung der einzelnen Bestandtheile des äußern weiblichen Geschlechtsapparates zunächst der Locustiden und Akridier gar manche, die ich längst gerne an die Öffentlichkeit gebracht hätte, wenn sie nicht allzusehr von den Angaben anderer und maßgebenderer Entomologen abgewichen wären, die entweder in diesem Punkte ziemlich oberflächlich beobachteten, oder, in zu großer Autoritätsachtung, einfach, und nicht immer aus den besten Quellen, compilirt haben.

So z. B. sagt Fischer in seinem übrigens so ausgezeichneten Werke; „Orthoptera Europaea", die Lacaze-Duthier'sche Schrift wie manche andere ganz ignorirend, daß die äußern weiblichen Geschlechtsorgane der Akridier aus zwei Paaren zangenartiger Scheideklappen bestehen, während man doch, sobald das obere und untere Paar derselben auseinandergezerrt wird, was zudem häufig vom Insecte selbst geschieht, an der Basis des ersteren noch ein unpaares, an der Spitze gabeliges, Stück wahrnehmen kann, das allerdings

---

[1]) Annales des sciences naturelles III. série Zoologie tome XVII. Paris 1852.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



nicht groß. aber selbst bei den kleinsten Formen dieser Insectengruppe, z. B. beim Genus *Tettix* immerhin mit unbewaffnetem Auge deutlich zu erkennen ist (Fig. 9 $S_9$).

Deßgleichen fertigt derselbe Orthopterologe den Bau des Ovipositor bei den Locustiden mit dem Epitheton „bivalvis“ ab, während derselbe doch, ganz wie bei den Akridiern [1]) aus zwei Paaren Scheideklappen besteht, die ein unpaares, an der Basis kegelförmig verdicktes, Stück einschließen, dessen Analogie mit dem früher erwähnten unpaaren Stücke des Akridier-Geschlechtsapparates für den aufmerksam vergleichenden Untersucher keine erzwungene sein dürfte. (Vergl. Fig. 13 und 14 $S_9$ mit Fig. 9 $S_9$.)

In diesen Blättern habe ich mir nun gerade die Aufgabe gestellt die morphologische Gleichwerthigkeit des erwähnten unpaarigen Stückes im äußern weiblichen Geschlechtsapparat der Locustiden und Akridier insbesondere und die der einzelnen Theile des ganzen Apparates überhaupt, die bereits aus der citirten Lacaze-Duthiers'-schen Arbeit hervorleuchtet, aber von Entomologen, die sich nicht speciell mit diesem Gegenstande befassen, trotzdem bezweifelt werden könnte, unwiderlegbar festzustellen und zur unmittelbaren Anschauung zu bringen.

Es muß uns in der That befremden, daß Lacaze-Duthiers den Weg, auf dem ich dieses Ziel mit verhältnißmäßig geringerer Anstrengung und besserem Erfolge als er erreicht zu haben hoffe, nicht selbst eingeschlagen, d. h. warum er denn niemals den äußern weiblichen Geschlechtsapparat bei ganz jungen, eben aus dem Ei geschlüpften, Heuschreckenweibchen untersucht und die allmälige Entwicklung desselben studirt habe. Andererseits können wir das leicht begreifen, wenn man bedenkt, daß bisher über die Entwicklung der Heuschrecken nach dem Verlassen des Eies so wenig bekannt geworden ist, daß z. B. Fischer in dem citirten Werke bezüglich dieses Gegenstandes sich nicht einmal über den Standpunkt Rösels, eines bekannten Entomologen des 18. (!) Jahrhunderts erhebt, und unter Anderem behauptet, daß man das

---

[1]) Dasselbe Verhältniß findet sich im Allgemeinen auch bei allen Mantiden, Phasmiden, Blattiden und vielen Grylliden, auf die ich aber im Weiteren keine Rücksicht nehme, da ich in dieser Richtung bisher selbst wenig gearbeitet habe.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Geschlecht der eben aus dem Ei geschlüpften Heuschrecken gar nicht genau unterscheiden könne.

## Der äussere weibliche Geschlechtsapparat der vollkommen entwickelten Locustiden.

Nach Lacaze-Duthiers besteht das Abdomen der Locustiden und Akridier aus 11 Segmenten oder Ringeln *(zoonite, urite)*. Ein solches Ringel, das nach der Reihenfolge von vorne nach hinten *proto-deutero-* etc. zoonite (oder urite) genannt wird, kann nach Analogie mit dem allgemeinen Baue des Pro-, Meso- und Metathoraxringes im Allgemeinen aus folgenden Stücken zusammengesetzt gedacht werden, oder wirklich zusammengesetzt sein: nämlich aus zwei horizontalen unpaaren Stücken, d. i. der Rückenplatte *(tergite* oder *notite)* Fig. 10 *T* und der Brust- oder Bauchplatte *(sternite) S*, ferner aus zwei Paaren verticaler oder seitlich gelegener Stücke.

Die mit der Rückenplatte verbundenen Gebilde werden Rücken-Seitenstücke *(epimerites.* besser vielleicht *epitergites)*, die mit der Bauchplatte zusammenhängenden Theile Bauch-Seitenstücke (episternites) genannt. Außerdem finden sich häufig sowohl an der Rücken- als Bauchplatte verschiedengestaltete meist blatt- oder griffelartige Anhänge *(tergo-rhabdites,* beziehungsweise *sterno-rhabdites)*. Erstere werden durch das Rücken-Seitenstück an der Rückenplatte, letztere durch das Bauch-Seitenstück an der Ventralplatte befestigt.

Bei den Akridiern und Locustiden besteht das zweite bis einschließlich achte Abdomialringel bloß aus einer Rücken- und Bauchplatte, d. i. aus zwei halbringförmigen Gebilden, die gewöhnlich seitlich durch dünne Zwischenmembranen (sog. Gelenkhäute) befestigt werden, deßgleichen auch das erste Ringel der Akridier, dessen Bauchplatte man hinter der letzten Querfurche der Sternums (am Thorax) zu suchen hat, das aber bei den Locustiden entweder gar nicht oder nur ganz rudimentär (nach Lacaze bei *Locusta viridissima* z. B.) entwickelt ist.

Das letzte oder 11. Ringel besteht aus 5 Stücken: zwei davon sind borstenartig und beweglich am Hinterrande des 10. Ringels (decato-zoonite) eingelenkt, die drei übrigen zeigen eine mehr plattgedrückte ovale oder dreieckige Form und bilden zusammen eine

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



dreiseitige Pyramide, an deren Spitze die Afteröffnung liegt. Die obere dieser drei Analklappen (Fig. 11 $a_{11}$), die meist unter dem Namen *lamina supraanalis* bekannt ist, entspricht der Rücken-, die untern zwei Stücke $\varkappa_{11}$ der Bauchplatte, während die seitlich gelegenen Borsten $b_{11}$ nach Lacaze als Seitenstücke der 11. Rückenplatte aufzufassen wären; letztere Ansicht ist zum Mindesten unbegründet.

Das 9. Ringel, als der Träger des äußeren weiblichen Geschlechtsorganes, zeigt bei den Locustiden unter allen Ringeln die complicirteste Zusammensetzung.

Daß der *Ovipositor* der Locustiden wirklich dem 9. Ringel angehört, ergibt sich schon daraus, daß, wenn man z. B. die Rückenplatte desselben in der mittleren Längsrichtung des Körpers durchschneidet, man durch einen Zug am *Ovipositor* das ganze Ringel mit letzterem vom übrigen Körper lostrennen kann, ohne daß bei dieser Manipulation, wenn sie einigermaßen sorgfältig ausgeführt wird, benachbarte Körperpartien mitgerissen würden, die sich auch sogleich als nicht diesem Segmente angehörig erweisen.

Legt man sich das so abgetrennte Ringel derart auf ein Wachstäfelchen, daß die Rückenplatte nach unten und der *Ovipositor* nach oben zu liegen kommt und zerrt die zwei obersten (in der natürlichen Lage des Körpers untersten) Scheideklappen desselben Fig. 13 *T-R* so weit als möglich aus einander, ohne sie aber ganz vom Ringel zu trennen, und befestigt dieselben mit Nadeln, so erhält man ein Bild, wie ich es in Fig. 14 möglichst naturgetreu zu zeichnen versucht habe.

Zunächst ersehen wir aus demselben, daß der *Ovipositor* aus 5 Stücken oder Blättern zusammengesetzt ist, die gelenkig sowohl unter einander, als auch mit der Rückenplatte verbunden sind.

Das mittlere oder unpaare dieser scheidenartigen im Innern hohlen und vorwiegend mit Muskeln erfüllten Blätter Fig. 14 $S_9$ ist an der Basis kegelförmig gestaltet und spaltet sich gegen das Ende gabelförmig in zwei lange ruthenförmige Gebilde, während es nach vorne zwei kleine bogig nach einwärts gekrümmte griffelartige Fortsätze aussendet, an denen sich so wie in der rinnenartigen Vertiefung der gegen die Bauchseite geöffneten kegelförmigen Basis starke Muskelbänder befestigen, welche diesen Theil mit den benachbarten gelenkig verbinden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Daß dieses unpaare Gebilde, d. i. der Legestachel *(gorgeret)* des Ovipositor, der, wie schon aus der Abbildung hervorgeht, das 9. Ringel gegen die Bauchseite hin abschließt, wirklich als Ventralplatte dieses Segmentes aufzufassen ist, kann wohl Niemand bezweifeln.

Nicht minder evident ist es, daß die zwei oberen Blätter des Ovipositor *S-R* Fig. 13 u. 14, welche sich bekanntlich scheidenartig an die Bauchplatte anschließen und mit dieser durch einen griffelförmigen Fortsatz *f* so wie durch Muskeln und dünne Membranen an der Basis verbunden werden, als Anhänge derselben zu betrachten sind.

Wie aber Lacaze-Duthiers dazu kommt aus dem Fehlen eines besonderen Seiten- oder Verbindungsstückes zwischen der Bauchplatte und dem Anhange derselben den Schluß zu ziehen, daß dasselbe mit dem Bauchplattenanhang verschmolzen sei, ist mir nicht klar geworden. — Die zwei unteren Blätter des Ovipositor Fig. 13 u. 14 *T-R*, welche sich in gleicher Weise wie die oberen an das Mittelstück anlegen, sind durch ein sehr deutlich entwickeltes Seitenstück *E-M* Fig. 13 u. 14 an der Rückenplatte aufgehängt, mit der sie außerdem noch durch einen blattartigen Vorsprung *v* Fig. 14 gelenkig sich verbinden, und bedarf daher die Bezeichnung Rückenplattenanhänge für die zwei Unterblätter des Ovipositor keiner weitern Rechtfertigung.

Es ist bereits bemerkt worden, daß die griffelförmigen Fortsätze des Anhanges der Bauchplatte und der blattartige Vorsprung des Anhanges der Rückenplatte [1]) durch Muskelbänder einerseits mit der Bauch- und andererseits mit der Rückenplatte verbunden werden.

Durch Contraction oder Verkürzung dieser Muskeln wird nun offenbar der griffel- oder blattartige Vorsprung der Scheideklappen eine Drehung nach einwärts erfahren, während die Scheiden selbst, die sich um das Rücken-Seitenstück, wie um ihre Axe, drehen, in entgegengesetzter Richtung d. i. also nach auswärts sich bewegen.

Die vier Scheideklappen des Ovipositor stellen demzufolge zweiarmige Hebel vor, in denen ein Arm sehr kurz erscheint und wegen

---

[1]) In der Folge werden wir die Anhänge der Bauch- und Rückenplatte einfach Bauch- und Rückenanhänge nennen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



seines geringen Spielraumes auch keine sehr beträchtliche Bewegung des ungleich längern Armes zu erzielen vermag.

Eine weitere Öffnung der Scheideklappen, als sie der Bau und die Verbindungsart derselben gestattet, ist aber auch für die Functionen des Ovipositor überflüssig, da derselbe ja nur die Bestimmung hat, durch sein Hinabsenken in das Erdreich oder in einen Pflanzenstengel eine Vertiefung in demselben zu machen und dann die Eier, welche von der rinnenartigen Basis der Bauchplatte aus dem Oviducte aufgenommen werden, durch eine geringe Öffnung der Scheideklappen und die eigenthümliche Bewegung der ruthenförmigen Gebilde der Bauchplatte in dieselbe hinunter zu bewegen.

Beim Begattungsacte dagegen spielen, was Lacaze Duthiers ganz unberücksichtigt gelassen, die Scheideklappen gar keine Rolle, da bekanntermaßen das Sperma des männlichen Thieres, in eine meist birnförmige Kapsel eingeschlossen, einfach an der Unterseite der Basis des Ovipositor angeklebt wird und durch das in eine feine Röhre ausgezogene Ende der Kapsel (Spermatophor) in den Oviduct und von dort an seinen Bestimmungsort, das *Receptaculum seminis*, überfließt, während die ausgeleerte Kapsel entweder von selbst mit der Zeit abfällt oder mittelst der Taster des weiblichen Thieres, das bei dieser Gelegenheit seinen Kopf gegen die Genitalöffnung zurückbeugt, entfernt wird, eine höchst komisch aussehende Scene, die ich zuerst mehrmals bei der Feldgrille genauer beobachtet habe.

## Der äussere weibliche Geschlechtsapparat der vollkommen entwickelten Akridier.

Derselbe (Fig. 5 *S-R* u. *T-R*) scheint auf den ersten Anblick wenig Ähnlichkeit mit dem der Locustiden (Fig. 13 *S-R* u. *T-R*, $S_9$) zu besitzen, indem er nicht, wie bei den letzteren, ein langes, meist säbel- oder sichelartiges Organ darstellt, sondern das Aussehen einer kurzen aber sehr kräftigen Zange hat, deren zwei Haken wieder aus zwei Stücken bestehen, die sich aber stets in demselben Sinne bewegen.

Versucht man dieses zangenartige Organ aus dem Körper herauszuziehen, so fällt einem zum Unterschiede von der ähnlichen Manipulation bei den Locustiden zunächst auf, daß keines der anliegenden Hinterleibsringel auch nur theilweise mit demselben mit-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



gerissen wird, ein Zeichen, daß der äußere weibliche Geschlechtsapparat der Akridier eben mit keinem Abdominalsegment weder in unmittelbarer noch, durch chitinöse Hartgebilde, in mittelbarer Verbindung steht, sondern daß dieses Organ, wie uns auch die beim Herausziehen desselben aus dem Körper zum Vorschein kommenden in den hohlen Chitinzangen haftenden langen Muskelstränge beweisen, hauptsächlich nur durch diese allein an der Innenseite der angrenzenden Körperringel befestigt wird.

Da nun das erste bis einschließlich achte Hinterleibsringel ganz deutlich ausgebildet ist, d. h. eine vollkommen entwickelte Bauch- und Rückenplatte zeigt (vergl. Fig. 5 $T_7$ u. $S_7$; $T_8$ u. $S_8$), während am 9. und 10. Ringel nur eine Rückenplatte zu erkennen ist, und auch bei den Locustiden das 10. Ringel keine deutlich entwickelte Bauchplatte aufweist, so ist die Vermuthung nahe gelegt, daß vielleicht irgend ein Theil des äußern weiblichen Geschlechtsapparates als eine Modification der Bauchplatte am 9. Ringel aufzufassen ist, und ein aufmerksamer Beobachter wird in der That in dem unpaaren Stück (Fig. 9 $S_9$), welches auf der dem Bauche zugekehrten Seite der obern Haken an deren Grunde befestigt ist, die fragliche Bauchplatte des 9. Ringels erkennen.

Dasselbe zeigt nämlich trotz seiner Kleinheit eine unverkennbare Formähnlichkeit mit dem unpaaren Stücke des Ovipositor bei den Locustiden.

Die Basis dieser Centralplatte, wie sie Lacaze-Duthiers auch nennt, ist nämlich bei den Akridiern an der Bauchseite eben so rinnenartig ausgehöhlt wie bei den Locustiden, und zeigt selbst bei manchen Arten (nach Lacaze-Duthiers z. B. bei *Porthetis elephas*) die so charakteristische kegelförmige Basis an der Bauchplatte des Locustinen-Ovipositor, mit der sie ganz besonders aber in dem gabelförmig gestalteten Hinterende übereinstimmt.

Es fragt sich nur, ob die natürliche Lage dieses Gebildes in dem Körper eine solche Auffassung zulässig macht.

Durchschneiden wir, um diese Frage naturgemäß zu beantworten, die Rückenplatten der letzten Abdominalsegmente in ihrer mittleren Längsrichtung und breiten die dadurch entstandenen zwei Lappen auseinander.

Wir erhalten auf diese Weise ein Bild, wie ich es in Fig. 15 wiederzugeben versucht habe, aus dem vor Allem zu entnehmen ist,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



daß das unpaare Stück des äußeren weiblichen Geschlechtsapparates ($S_9$) vermöge seiner Lage allerdings als Abschluß des neunten Abdominalringels ($T_9$) gegen die Bauchseite hin gedeutet werden muß.

Ist aber das unpaare Stück des äußeren weiblichen Geschlechtsapparates der Akridier als Ventralplatte aufzufassen, so sind die zwei oberen Zangenspitzen $S$-$R_9$ und die zwei kleinen dreieckigen Platten *E-S* (Fig. 9 u. 13), mittelst welcher sich die *S-R*-Stücke an der Bauchplatte inseriren, unzweifelhaft als Bauchanhänge, beziehungsweise Bauch-Seitenstücke zu deuten, während Lacaze-Duthiers, ich weiß nicht mit welchem Rechte, die Behauptung aufstellt, daß auch bei den Akridiern das Seitenstück der Bauchplatte mit dem Anhange derselben in ein einziges Stück verschmolzen sei, was doch gewiß nicht der Fall sein kann, da man die Bauchplatte sammt den anhängenden zwei dreieckigen Gebilden ganz leicht von den oberen Zangenspitzen lostrennen kann.

Vergleichen wir aber einmal die Bauchanhänge der Akridier mit denen der Locustiden etwas genauer, so werden wir an denselben eine größere Ähnlichkeit bei beiden Familien finden, als Lacaze-Duthiers vermuthet hat.

Wie man sich durch eine künstliche Bewegung des durch ein stabförmiges Chitinstück (Fig. 9, $f_1$) gestützten, langen und starken Muskelstranges am Bauchanhang (Fig. 15 *m*) überzeugt, stellt dasselbe sammt dessen musculöser Verlängerung einen zweiarmigen Hebel vor, dessen Drehpunkt an der Basis der Bauchplatte liegt.

Der kürzere Arm desselben, d. i. die Zangenspitze, entspricht dem ungleich längeren Arm am Locustiden-Bauchanhang, während umgekehrt der viel längere Arm (*m*), der über die Mitte des 7. Ringels in das Lumen des Körpers hineinragt, offenbar dem griffelförmigen Fortsatz ($f_1$ Fig. 14) oder dem kürzeren Arm des Locustiden-Bauchanhanges gleichzusetzen ist.

Aber auch für den kleinen griffelartigen Fortsatz bei den Locustiden, der sich mit der Bauchplatte desselben verbindet (Fig. 14 *f*) gibt es bei vielen Akridiern (z. B. *Truxalis nasuta*) in Gestalt eines kleinen gegen die Längsaxe des Anhanges rechtwinkelig gebogenen Häkchens (Fig. 15 *f*) ein unverkennbares Analogon.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Welchen Theilen des Ovipositor der Locustiden entsprechen aber die zwei an der Bauchseite gelegenen Zangen am weiblichen Geschlechtsapparat der Akridier (Fig. 5 $T$-$R_9$)?

Wie die Vergleichung des weiblichen Geschlechtsapparates dieser zwei Familien in Fig. 5 u. 13 zeigt, würden den *T-R*-Stücken der Locustiden, die in ihrer natürlichen Lage ja auch die Ventralplatte an der Bauchseite bedecken, jedenfalls die gleichbezeichneten Stücke bei den Akridiern als Analoga gegenüberzustellen sein.

Der Unterschied liegt zunächst nur darin, daß die *T-R*-Theile der Akridier ungleich kürzer sind, ferner nicht aus einem einzigen Stücke, sondern hauptsächlich aus drei allerdings fest mit einander verbundenen Stücken bestehen. Der wesentlichste Unterschied dürfte aber darin liegen, daß die *T-R* Stücke der Akridier weder in unmittel- noch mittelbarer Verbindung mit der Bauchplatte stehen.

Lacaze-Duthiers will allerdings in den zwei Chitinstäben, welche die längeren Hebelarme der Bauchanhänge bilden, die Rücken-Seitenstücke sehen, die, nach seinem Ausdrucke, ihre Lage gewechselt hätten, eine Ansicht, die wegen ihrer Grundlosigkeit gänzlich fallen zu lassen ist.

Im Übrigen stimmen die Rückenanhänge der Akridier wesentlich ganz mit den Bauchanhängen dieser Thiere überein, und ist die muskulöse Fortsetzung derselben, welche in das Innere des Körpers eindringt (Fig. 15 $m^1$) dem längeren Hebelarm der Bauchanhänge der Akridier einer- und dem kürzeren Hebelarme oder dem blattartigen Vorsprung der Rückenanhänge bei den Locustiden andererseits gleich zu setzen, so, daß gewissermaßen der äußere weibliche Geschlechtsapparat der Locustiden bei den Akridiern umgekehrt erscheint, indem hier die längeren muskulösen Arme der vier Hebel nach vorne und dort in Form der Scheideklappen nach hinten gewendet sind, ein Verhältniß, das Lacaze-Duthiers, so viel aus seiner Darstellung hervorgeht, nicht aufgefallen ist, das aber namentlich in der Function dieses Organes bei den Akridiern seine Erklärung findet.

Während nämlich, wie bereits erwähnt wurde, dieses Organ bei den Locustiden die Bestimmung hat, in der Erde eine Vertiefung zur Aufnahme der Eier zu machen, wobei vorzüglich vom Hinterleib auf den Ovipositor ein vertical abwärts gerichteter Druck ausgeübt wird, hat dieses Organ bei den Akridiern außer dieser Bestimmung noch

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



eine zweite, die von Lacaze-Duthiers nirgends angedeutet wird, nämlich bei der Begattung die Hinterleibsspitze des männlichen Thieres zwischen seine Zangenhaken aufzunehmen und mit demselben festzuhalten, wobei verhältnißmäßig weit stärkere Kräfte wirksam sein müssen, die senkrecht gegen die Längsaxe des Körpers gerichtet sind. So lange Rücken- und Bauchanhänge, wie bei den Locustiden, würden aber diesem Zwecke sehr hinderlich sein, während andererseits die in den Muskeln wirkenden Kräfte, welche die kurzen Hebelarme der Locustiden zu bewegen haben, übermäßig groß sein müssten, um die entsprechende Wirkung hervorzubringen, wogegen die Muskeln, welche an den langen Hebelarmen der Akridier angreifen (Fig. 15 $\mu$) schon bei mäßiger Stärke ein solches Kraftmoment erzeugen, daß man nur mit Mühe den Hinterleib des männlichen Thieres aus der Geschlechtszange des Weibchens befreien kann.

Der bisher versuchte Nachweis über die morphologische Gleichwerthigkeit der Hauptbestandtheile des äußeren weiblichen Geschlechtsapparates der Akridier und Locustiden erscheint mir aber trotz mancher erläuternder Zusätze von meiner Seite, die von Lacaze-Duthiers zu wenig verfolgt oder gar nicht berührt wurden, noch immer kein genügender, sondern liefert eigentlich nur die Prämissen, durch welche mit Zuhilfenahme der Entwicklungsgeschichte dieses Organes der vollständige Beweis zu Stande kommt.

## Die Entwicklung des äusseren weiblichen Geschlechtsapparates der Locustiden.

Betrachten wir uns einmal die Form und gegenseitige Lage der einzelnen Theile dieses Organes bei einer Laubheuschrecke, die eben die Eihülle verlassen oder sich ein-, höchstens zweimal gehäutet hat.

Fig. 11 zeigt uns das Hinterleibsende eines solchen Thierchens (und zwar der *Odontura serricauda* Fabr.) von der Bauchseite in seiner natürlichen Form bei einer ungefähr 50maligen Linearvergrößerung.

Hinter der 8. Bauchplatte ($S_8$) sehen wir 5 Stücke, und zwar ein mittleres $S_9$ und zwei Paare seitlich gelegener: *T-R* u. *S-R*. Daß das mittlere unpaare Stück ($S_9$) der Bauchplatte des Ovipositor

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



beim vollkommen entwickelten Insecte entspricht, steht wohl außer Zweifel und läßt sich auch die allmälige Ausbildung desselben zu der in Fig. 14 gezeichneten Form in den auf einander folgenden Stadien umittelbar verfolgen. Auffallend ist uns zunächst nur, daß dieses Stück nicht wie beim Imago, von den paarigen Seitenanhängen bedeckt wird, sondern mehr minder, wenigstens stets an seinem Hinterrande, frei hervorragt, außerdem die Kürze aller 5 Blätter, die kaum die untern Afterklappen ($\varkappa_{11}$) erreichen.

Sehen wir uns das Hinterleibsende dieses Thierchens auch von der Seite an, so bemerken wir vor Allem, daß das Mittelstück ($S_9$) genau der Bauchseite der 9. Rückenplatte entspricht und das 9. Ringel überhaupt auch nicht viel überragt.

Wer könnte jetzt noch daran zweifeln, daß das Mittelstück des Ovipositor der Locustiden die Bauchplatte des 9. Ringels ist?

Hebt man die an der Basis der 8. Bauchplatte seitlich eingelenkten zwei Blätter ($T$-$R$ Fig. 11) mittelst einer sehr feinen Nadel auf oder sucht dieselben auf eine andere Art, z. B. durch Quetschung auf einem Objectträger zu beseitigen, so sieht man, daß die zwei anderen unterhalb gelegenen Blätter $S$-$R_9$ an ihrer Basis enge aber ohne besondere Zwischenstücke mit der unpaaren 9. Bauchplatte zusammenhängen, ein Beweis, daß diese Blätter, die ja auch beim vollkommen entwickelten Ovipositor dieselbe Lage zeigen, als Anhänge dieser Platte aufzufassen sind.

Welche Bedeutung dann die zwei an der Bauchseite gelegenen Blätter $T$-$R_9$ haben, liegt auf der Hand: sie sind die Rückenanhänge und man kann auch an der Seitenansicht des Hinterleibsendes deutlich die Vermittlungsstücke zwischen diesen und der entsprechenden Rückenplatte, mit anderen Worten, die Rücken-Seitenstücke beobachten.

Die Gestalt und Lage der vorderen griffelartigen Fortsätze an den 5 Stücken konnte ich leider bei der Kleinheit des ganzen Organes und der Schwierigkeit, dieselben von einander zu trennen, nicht näher studiren und überlasse ich diese Arbeit einer geschickteren Hand.

Bereits nach der zweiten oder dritten Häutung nähern sich die 5 Blätter des Ovipositor derart einander, daß die Mittelplatte bereits vollständig von den 4 Scheideklappen bedeckt erscheint (Fig. 12).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Was die Formveränderungen der 5 Blätter in den auf einander folgenden Entwicklungsstadien betrifft, so läßt sich im Allgemeinen nur sagen, daß alle Blätter in der Längsrichtung des Organes ein stärkeres Wachsthum zeigen als senkrecht auf diese und daß, damit in Übereinstimmung, die in ihrer ersten Anlage mehr blattartig d. i. von oben nach unten zusammengedrückt aussehenden Rücken- und Bauchanhänge in den nächstfolgenden zwei Stadien, so lange das ganze Organ die Hinterleibsspitze noch nicht erreicht, mehr kegelförmig erscheinen und sich erst in den letzten drei Entwicklungsstadien, in denen der Apparat die Hinterleibsspitze schon mehr weniger überragt, allmälig zu deutlichen, an ihrer Innenseite entweder ganz ebenen oder rinnenartig vertieften, Scheideklappen ausbilden [1]).

Die verschiedenartigen, meist aber zahnförmigen Vorsprünge dieser Scheiden, die beim Eindringen des Ovipositor in die Erde eine leicht zu errathende, wenn auch nicht sehr wichtige Rolle spielen, entwickeln sich nach meinen Untersuchungen meist erst im letzten Stadium und zwar auf eine ganz eigenthümliche Weise, die in der letztcitirten Arbeit näher besprochen wird. Hier sei nur noch bemerkt, daß zur Charakteristik der einzelnen Entwicklungsstadien der Laubheuschrecken die genaue Beschreibung des äußern weiblichen Geschlechtsapparates oft noch wichtiger ist als die der Flugorgane.

## Die Entwicklung des äusseren weiblichen Geschlechtsapparates der Akridier.

Fig. 1 zeigt uns die Form und natürliche Lage dieses Organes (von der Bauchseite) bei einem eben aus dem Ei geschlüpften *Stenobothrus* [2]).

Wir unterscheiden an demselben 5 Hauptbestandtheile, nämlich ein unpaares mittleres Stück $S_9$ und zwei Paare seitlich gelegener

---

1) Vergleiche in dieser Beziehung meine Schrift: „Die Entwicklungsstadien der *Orthoptera Saltatoria* etc. Vukovar 1868" (im Selbstverlag des Verfassers) und die gleichzeitig mit vorliegender Arbeit erscheinende Schrift des Verfassers: „Untersuchungen über die nachembryonale Entwicklung und die Cuticula der Geradflügler". (Mit drei Tafeln Abbildungen). Graz 1870. (I. Jahresber. d. II. St. Gymnasiums.)

2) Andere Gattungen z. B. *Stetheophyma*, *Pezotettix* zeigen ganz ähnliche Verhältnisse.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Anhänge $S$-$R_9$ und $T$-$R_9$, von denen die letzteren an der Basis der achten Bauchplatte ($S_8$) beweglich eingelenkt erscheinen, während die ersteren mittelst der Zwischenstücke $E$-$S_9$ an dem unpaaren Stücke befestigt sind.

Wem fällt nicht auf den ersten Blick die ausgesprochenste Identität dieser 5 Stücke bei den jungen Akridiern (Fig. 1) mit denen bei den Locustiden (Fig. 11) auf?

Der wesentlichste Unterschied besteht lediglich darin, daß die zipfelartigen Anhänge des Mittelstückes bei den Akridiern (Fig. 1 $\sigma$) bereits in ihrer ersten Anlage kleiner erscheinen, als bei den jungen Locustiden.

Besonders bei einer Seitenansicht des Hinterleibsendes der jungen Akridier erkennt man vor Allem noch deutlicher als bei den Locustiden, daß das Mittelstück die unmittelbare Fortsetzung der 9. Rückenplatte (Fig. 1 $T_9$) ist, und kann demnach nicht weiter daran gezweifelt werden, daß dieses Stück als Bauchplatte des 9. Ringels aufzufassen ist, während die Stücke $S$-$R_9$ als Bauchanhänge, respective die Gebilde $E$-$S_9$ als Bauch-Seitenstücke zu deuten sind.

Trotz des Umstandes ferner, daß die Verbindung der zwei seitlichen Anhänge $T$-$R_9$ mit der Rückenplatte beim ganz jungen Thiere eben so wenig wie beim Imago nachgewiesen werden kann, wird jeder, der der bisherigen Darstellung aufmerksam gefolgt ist, zugeben müssen, daß die $T$-$R_9$ Blätter der jungen Akridier mit den gleichbezeichneten Stücken der jungen Locustiden ganz identisch, d. h. gleichfalls als Anhänge der 9. Rückenplatte zu betrachten seien.

Zu erwähnen wäre nur noch, als charakteristisch für das erste Entwicklungsstadium der Akridier, daß die achte Bauchplatte (Fig. 1 $S_8$) verhältnißmäßig weit kürzer ist als beim Imago.

Während nämlich beim ganz jugendlichen Thiere dieselbe die entsprechende Rückenplatte oder die *lamina subgenitalis* gar nicht oder doch kaum merkbar überragt, gewahren wir beim ausgewachsenen Thiere an derselben eine nach hinten spitz zulaufende Verlängerung (Fig. 5 $S_8$), welche nicht bloß das 9. Ringel, sondern selbst die 10. Rückenplatte überragt, mit anderen Worten: die *lamina subgenitalis* der Akridier zeigt gerade so wie der äußere Geschlechtsapparat ein stärkeres Wachsthum als die benachbarten Körpertheile (vergl. $S_8$ in Fig. 1, 2, 3, 4 und 5) und muß, wie

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



besonders auch diese Erscheinung vermuthen läßt, in einem nähern Verhältniß zu diesem stehen.

Wie bekannt wachsen auch die seitlichen Anhänge am Meso- und Metanotum, aus denen sich die Flugorgane entwickeln, verhältnißmäßig stärker in die Länge als diese selbst und überhaupt der ganze Körper.

Es wären demnach die zwei Paare seitlicher Anhänge am 2. und 3. Thoraxringel mit den zwei Paaren gleichgestellter Anhänge am 9. Abdominalringel oder den Zangen des äußeren weiblichen Geschlechtsapparates der Akridier in Bezug auf ihr verhältnißmäßig stärkeres Wachsthum in Parallele zu stellen.

Da ich nun in den zwei früher genannten Schriften nachgewiesen habe, daß die Rückenplatte des 1. Thoraxringels, d. i. das Pronotum, gleichfalls in den aufeinanderfolgenden Entwicklungsphasen in seiner Längsrichtung ungleich stärker wachse als das 2. und 3. Thoraxringel, respective das Meso- und Metanotum, wodurch sich eben der sogenannte Processus des Pronotum ausbildet, so kann man eine gewisse Analogie zwischen dieser Platte und der *lamina subgenitalis* wohl nicht in Abrede stellen.

Der Processus am Pronotum, dessen Größe im Allgemeinen im geraden Verhältniß zu jener der Flugorgane steht und z. B. bei flügellosen Arten oder solchen Species mit rudimentären Flugorganen oft ganz fehlt, hat, soviel wir mit Bestimmtheit wissen, hauptsächlich eine zweifache Aufgabe, erstens den Flügelgrund zu schützen und zweitens beim Niedersenken der Flugorgane als Druckhebel zu dienen; die gleichen Functionen dürften, vielleicht nebst anderen, nach meiner Ansicht jedenfalls auch dem Processus der *lamina subgenitalis* zuzusprechen sein.

Warum der Processus der *lamina subgenitalis* bei den Locustiden ungleich weniger entwickelt erscheint als bei den Akridiern ist wohl begreiflich.

Würde nämlich dieser Processus den Grund des Ovipositor weit überragen, so würde derselbe dem Begattungs- oder besser Befruchtungsacte hinderlich sein, indem die Spermatophoren dann nicht unmittelbar an der Genitalöffnung befestigt werden könnten, was doch geschehen muß, da durch eine Fixirung der Samenkapseln mehr gegen das Ende des Ovipositor zu, bei der vorhandenen Ein-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



richtung des letztgenannten Organes, die Samenflüssigkeit wohl nicht in den Oviduct gelangen könnte.

Aus dem bisher Gesagten dürfte sich ohne Weiteres auch die physiologische Bedeutung des für den Processus der *lamina subgenitalis* der Locustiden so charakteristischen hinteren Ausschnittes ergeben, der es eben ermöglicht, daß trotz des Processus, der die Ovipositorbasis überragt, die Samenkapsel dennoch unmittelbar an der weiblichen Genitalöffnung befestigt werden kann.

Betrachten wir nach dieser kleinen Abschweifung den äußeren weiblichen Geschlechtsapparat der Akridier im zweiten Stadium seiner Entwicklung (Fig. 2).

Derselbe unterscheidet sich von dem im ersten Stadium weniger in der Form der einzelnen Bestandtheile desselben als vielmehr in der gegenseitigen Lage derselben, und zwar hauptsächlich dadurch, daß die Bauchplatte bereits von den Rückenanhängen vollständig bedeckt wird, woraus wir, ohne eine weitere Messung vorzunehmen, schließen können, daß der erstere, was Längenwachsthum anlangt, hinter den letzteren zurückbleibt.

Die Formveränderungen der einzelnen Theile betreffen vor Allem die Rückenanhänge, welche im ersten Stadium als einfache konische Gebilde erscheinen und in diesem Stadium mehr weniger tiefgehende Einschnürungen zeigen, wodurch sich an diesen Anhängen eine Gliederung in drei Theile ausspricht, welche in den folgenden Stadien immer deutlicher zu Tage tritt.

Entfernt man die Rückenanhänge, um die Bauchplatte bloßzulegen (Fig. 6), so sieht man, daß letztere, im ersten Stadium noch halb mit den Bauch-Seitenstücken verschmolzen, schon mehr ein besonderes, von den genannten Theilen separirtes, Gebilde darstelle, das hauptsächlich nur mehr an der Basis mit diesen verwachsen ist (Fig. 6 $S_9$), was theilweise auch beim Imago noch der Fall ist.

Die Bauchanhänge, welche im zweiten Stadium nicht mehr wie im ersten, nach hinten divergiren, sondern an ihrer Innenseite bis auf die Spitze aneinander stoßen, zeigen in diesem Stadium gleichfalls nicht mehr die etwas plattgedrückte konische Form des ersten Stadiums, sondern nehmen schon mehr eine dreikantige Gestalt an, wie sie im Allgemeinen für diese Körpertheile bei den ausgewachsenen Akridiern bezeichnend sind (vergl. Fig. 9).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Das nächste Stadium, wir wollen es wegen der nicht genau bestimmten Anzahl der Entwicklungsstadien überhaupt [1]), das vorletzte ($n$—1) oder erste *stadium dorsale* nennen, läßt wieder einen bedeutenden Schritt in der Fortbildung des äußeren weiblichen Geschlechtsapparates erkennen (Fig. 3), indem die Bauchanhänge mit ihrer schon etwas hakig nach oben gebogenen Spitze bereits die unteren Afterklappen überragen ($S$-$R_9$), und die Gliederung der Rückenanhänge in drei Stücke ($T$-$R_9$) schon sehr deutlich ausgesprochen ist; das Hinterende derselben jedoch erreicht noch immer nicht die Spitze der Afterklappen, was erst im letzten ($n$ten) Stadium (Fig. 4) geschieht, wo dieselben beinahe schon die zugespitzten Enden der Bauchanhänge erreichen.

Das weibliche Imago zeichnet sich im Baue seines äußeren Geschlechtsapparates hauptsächlich dadurch vor dem letzten Entwicklungsstadium aus, daß die Rücken- und Bauchanhänge von fast ganz gleicher Länge sind und gewöhnlich, was nach meinen Beobachtungen während der Entwickelung nur ganz ausnahmsweise geschieht, eine mehr weniger am Ende klaffende Zange darstellen.

Nach dem Bisherigen ist es ferner klar, daß die Rückenanhänge bei ihrer allmäligen Entwickelung in ihrer Längsrichtung verhältnißmäßig stärker wachsen als die Anhänge der Bauchplatte.

Von letzterer, deren Entwicklung in den letzten Stadien wir noch nachzutragen haben, ist vor Allem zu bemerken, daß es nicht, wie das analoge Stück des Locustiden-Ovipositor gleichen Schritt hält mit dem Wachsthum der seitlichen Anhänge, sondern sich nur in demselben Verhältniß vergrößert, wie das entsprechende (9te) Abdominalringel überhaupt.

Seine Gestaltungsveränderungen betreffen zunächst, wie schon oben gesagt wurde, die Basis desselben, die sich immer mehr von den Bauch-Seitenstücken lostrennt und das gabelförmig gestaltete Hinterende desselben, dessen zwei Spitzen noch im vorletzten Stadium (Fig. 7 bei *Pezottetix*) einfach konisch erscheinen und an ihrer Innenseite hart aneinander stoßen. Erst im letzten Stadium

---

[1]) Bestimmt wissen wir nur, daß die Locustiden mindestens sieben Entwicklungsstadien durchlaufen und die Akridier weniger, aber jedenfalls fünf; ferner daß die zwei letzten Stadien beider Familien durch horizontal auf dem Rücken postirte Flügelscheiden ausgezeichnet sind und deshalb von mir die betreffenden Stadien *stadium dorsale I et II* genannt wurden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



(Fig. 8) treten die Gabelspitzen etwas nach hinten auseinander und lassen an ihrer Bauchseite eine rinnenartige Vertiefung erkennen, die beim Imago auch auf die Basis dieses Stückes sich erstreckt, so daß dasselbe eine nach hinten in zwei Zipfel auslaufende rinnenartig ausgehöhlte Platte (Fig. 9 $S_9$) darstellt.

Wie die Lage und Angriffspunkte der Muskelbänder $\mu'''$ Fig. 9 schließen lassen, kann durch dieselben diese rinnenartige Höhlung der Bauchplatte an der Ventralseite beliebig erweitert oder verengt werden.

---

Überblicken wir noch einmal die ganze Darstellung, so ergeben sich daraus in Kürze folgende Sätze:

Der äußere weibliche Geschlechtsapparat der Akridier und Locustiden ist in seiner ursprünglichen Anlage, d. i. nach dem Verlassen der Eihülle dieser Thiere, sowohl was die Zahl, Form und Lage, respective morphologische Bedeutung der einzelnen 5 Hauptbestandtheile desselben betrifft, ganz gleich gebaut, zeigt aber im Laufe seiner Entwicklung und namentlich bei den ausgebildeten Thieren dieser zwei Familien besonders in den Längendimensionen und in der Gliederung seiner Bestandtheile und deren Zusammenhang mit den benachbarten Körpertheilen nicht unerhebliche Unterschiede, welche mit den functionellen Differenzen dieses Organes bei den genannten Familien im innigsten Zusammenhange stehen.

Was besonders die Unterschiede in der Art der Verbinduug dieser 5 Hauptbestandtheile betrifft, so ist vor Allem hervorzuheben, daß bei den Akridiern am äußeren weiblichen Geschlechtsapparat ein deutliches Bauch-Seitenstück ausgebildet erscheint, das den Locustiden gänzlich mangelt, während umgekehrt das vollkommen ausgebildete Rücken-Seitenstück am Locustiden-Ovipositor am entsprechenden Organe der Akridier vermißt wird, so daß die morphologische Bedeutung der bei den Akridiern als Rückenanhänge bezeichneten Theile nur aus der Analogie derselben mit den ähnlichen Gebilden bei den Locustiden ermittelt werden kann.

Der äußere weibliche Geschlechtsapparat der Akridier kann ferner, was die Größe der an den hebelartigen Bestandtheilen desselben wirkenden statischen Momente anlangt, als ein von vorne nach hinten umgekehrter Locustidenovipositor angesehen werden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Die Bauchplatte des 9. Abdominalringels ist sowohl in seiner ursprünglichen Anlage als auch beim ausgewachsenen Thiere ganz ähnlich gebildet, wächst aber bei den Akridiern nur in demselben Verhältniß, wie die entsprechende Rückenplatte, wodurch es an Größe bedeutend hinter den Anhängen der Rücken- und Bauchplatte zurückbleibt und daher im Verhältniß zu diesen rudimentär erscheint, während es sich bei den Locustiden im gleichen Verhältnisse, wie die genannten Appendices entwickelt und dadurch diesen selbst auch ähnlicher wird, als das bei den Akridiern der Fall ist, eine Erscheinung, die in der functionellen Verschiedenheit dieses Organes bei den genannten Orthopterengruppen seine Erklärung findet.

Nicht unerwähnt kann schließlich der Parallelismus zwischen der achten Bauchplatte des Hinterleibes und der Rückenplatte des ersten Thoraxringels bei den Akridiern bleiben, indem diese zwei Gebilde sowohl in ihrer Form als physiologischen Bedeutung eine unverkennbare Analogie verrathen, und andererseits der hintere Ausschnitt am wenig entwickelten Processus der *lamina subgenitalis* bei den Locustiden, bei der eigenthümlichen Begattungsart dieser Thiere, eine ganz nothwendige Einrichtung ist.

---

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



## Erklärung der Abbildungen.

(Die meisten abgebildeten Gegenstände sind vergrößert.)

---

Fig. 1. Hinterleibsende von *Stenobothrus dorsatus* Zett. ♀ von der Bauchseite im drittvorletzten ($n$—3.) Entwicklungsstadium. $S_8$ achte Bauchplatte, $T_8$ achte Rückenplatte, $S_9$ neunte Bauchplatte mit den anhängenden Zipfeln $\sigma$ derselben, $T_9$ neunte Rückenplatte, $T—R_9$ Anhang der letzteren, $S—R_9$ Anhang der neunten Bauchplatte, $E—S_9$ Seitenstück der neunten Bauchplatte, $T_{10}$ zehnte Rückenplatte, $\varkappa_{11}$ eilfte Rückenplatte, $a_{11}$ *lamina supraanalis*, $b_{11}$ Afterborste, $g$ Genitalöffnung.

„ 2. Dasselbe im zweitvorletzten ($n$—2.) Entwicklungsstadium. (Zeichenbedeutung wie oben.)

„ 3. Dasselbe im vorletzten ($n$—1.) Stadium. $S_7$ siebente Bauch-, $T_7$ siebente Rückenplatte.

„ 4. Dasselbe im letzten ($n$.) Stadium.

„ 5. Dasselbe beim Imago.

„ 6. Der äußere weibliche Geschlechtsapparat von *Stenobothrus dorsatus* im zweitvorletzten Stadium von der Bauchseite nach Entfernung der Anhänge der neunten Rückenplatte.

„ 7. Dasselbe von *Pezotettix pedestris* L. im vorletzten Stadium. $m$ musculöser Fortsatz der Bauchanhänge.

„ 8. Dasselbe im letzten Stadium.

„ 9. Dasselbe beim Imago. $f_1$ hartes Chitinstück im musculösen Fortsatz der Bauchanhänge, $\mu'$, $\mu''$, $\mu'''$ verschiedene Muskeln.

„ 10. Schematisch gezeichneter Querdurchschnitt durch das neunte Abdominalringel der Locustiden ♀, um die Gliederung desselben zu zeigen. $E—M_9$ Rückenseitenstück, $a$ Afteröffnung, $g$ Genitalöffnung (nach Lacaze-Duthiers).

„ 11. Hinterleibsende von *Odontura serricauda* Fabr. ♀ von der Bauchseite im fünftvorletzten Entwicklungsstadium.

„ 12. Dasselbe im viertvorletzten Stadium.

„ 13. Dasselbe, von der Seite betrachtet, beim Imago.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Fig. 14. Das neunte Abdominalringel von *Ephippigera vitium* Serv. ♀ im ausgewachsenen Zustande, 1½mal vergrößert. *v* Blattartiger Gelenkfortsatz des Anhanges der neunten Rückenplatte, *f* und $f_1$ griffelförmige Fortsätze am Anhang der neunten Bauchplatte.

„ 15. Hinterleibsende einer ausgewachsenen *Truxalis nasuta* L. ♀ von der Rückenseite geöffnet. Die neunte Rückenplatte $T_9$ ist quergestrichelt dargestellt. $\mu$ Muskelbündel, welche die musculösen Fortsätze der Rücken- und Bauchanhänge theils an der Innenseite der Hinterleibsringel befestigen, theils dieselben in horizontaler Richtung bewegen.

---

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



